

17º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental

Correlação linear entre fosfato e potássio em igarapés da Bacia Hidrográfica do Educandos, Manaus - AM

Paulo Renan Gomes Ferreira¹; Angélica Chrystina Cruz Matias²; Sâmia Dourado de Albuquerque³; Márcio Luiz da Silva⁴; Sebastião Átila Fonseca Miranda⁵; Sávio José Filgueiras Ferreira⁶.

Resumo – Fósforo (P) e potássio (K) são macronutrientes essenciais às plantas e aos animais. Em ambientes aquáticos contaminados por esgotos domésticos e industriais, esses nutrientes podem causar sérios problemas. O fosfato ($P-PO_4^{3-}$), na forma solúvel, representa uma fonte interna de fósforo para o crescimento de algas, e a ingestão de água com excesso de K pode provocar graves efeitos laxantes. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar correlação linear entre esses dois parâmetros usando o método de correlação de Pearson (R) em amostras de água coletadas na Bacia Hidrográfica do Educandos (Manaus-AM). Em estudos de monitoramento, esse conhecimento se faz importante para estabelecer as principais variáveis que influenciam nos níveis de contaminação dos igarapés na Bacia Hidrográfica.

Abstract – Phosphorus (P) and potassium (K) are essential macronutrients for plants and animals. In aquatic environments contaminated by domestic and industrial sewage, these nutrients can cause serious problems. Phosphate ($P-PO_4^{3-}$), in the soluble form, represents an internal source of phosphorus for algae blooms, and the ingestion of water with excess of K can cause serious laxative effects. Thus, the present work aims to evaluate a linear correlation between these two parameters using the Pearson (R) correlation method in water samples collected in the Educandos basin (Manaus-AM). In monitoring studies, this knowledge is important to establish the main variables that influence the levels of contamination of streams in the hydrographic basin.

Palavras-Chave – esgoto doméstico e industrial; ecossistemas aquáticos; monitoramento ambiental

1. Quím., Msc, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, (92)99201-0486, prferreira29@gmail.com.
2. Biól., Esp, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, (92)99603-6610, angelica-biol@hotmail.com.
3. Quím., Grad, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, (92)99358-9697, samiaalb@gmail.com.
4. Géol., Dr, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, (92)991127952, marciols@gmail.com.
5. Quím., Dr, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, (92)8824-5449, atila@inpa.gov.br.
6. Quím., Dr, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, (92)99485-9854, saviojferreira@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

O fósforo (P), na forma de fosfato ($P-PO_4^{3-}$), é um nutriente importante que é criticamente necessário para o funcionamento normal dos ecossistemas aquáticos. Já o potássio (K) é um elemento que se apresenta em baixas concentrações nas águas naturais, sendo a lixiviação das rochas (de minerais como feldspato potássico, mica moscovita e biotita) a sua principal fonte natural. Ambos participam de processos biogeoquímicos como absorção biológica e precipitação e dissolução de minerais (SPIEGEL et al., 2021). Em elevadas quantidades, sendo provenientes principalmente de fontes antrópicas como residências, escolas, hospitais, indústrias e atividades agrícolas, esses compostos podem levar a sérios problemas ambientais em lagos, rios e mares (GUIMARÃES et al., 2017; PIRATOBA et al., 2017). Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo avaliar se há uma correlação entre esses dois parâmetros de modo a auxiliar políticas públicas de regulação, legislação (no que concerne ao despejo) e tratamento destes nutrientes em ecossistemas aquáticos por parte dos órgãos ambientais competentes na cidade.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

2.1. Área de estudo

As amostras de águas contaminadas por esgotos domésticos e industriais foram coletadas na Bacia Hidrográfica do Educandos, na cidade de Manaus, estado do Amazonas, no período de janeiro e fevereiro de 2022. Os pontos avaliados são conhecidos como: 1) Nascente IFAM; 2) Borra; 3) Conjunto Industriários; 4) Junção; 5) Manaus 2000; 6) Studio 5; 7) Cachoeirinha; 8) Foz do 40 e 9) Mestre Chico. O ponto “Nascente IFAM” é uma área natural de nascente, e não sofre grandes ações antrópicas de contaminação. Na Figura 1, tem-se os pontos de coleta.

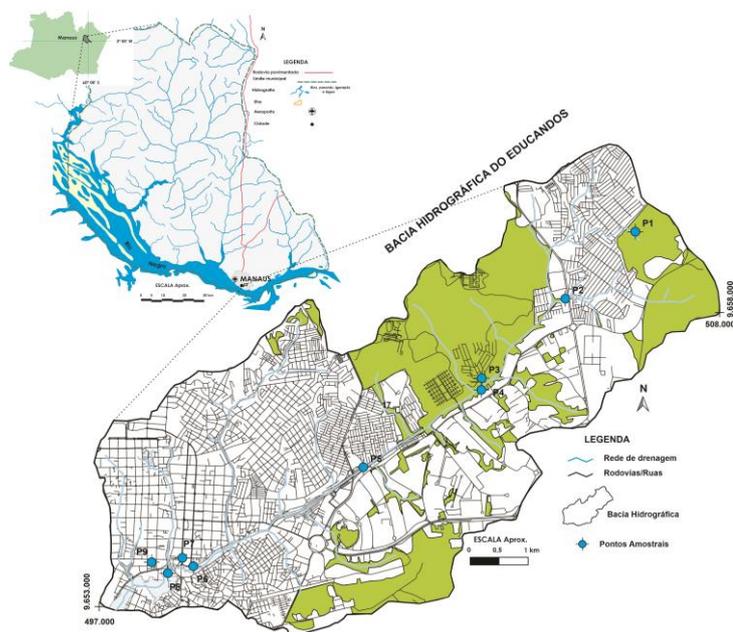


Figura 1: Pontos de coleta na Bacia Hidrográfica do Educandos, Manaus – Am.

2.2. Metodologia

As análises de fosfato ($P-PO_4^{3-}$) foram realizadas em um espectrofotômetro de UV-VIS (Modelo: UV-1800 Shimadzu) em conjunto com um sistema de injeção em fluxo (FIA). Já as

análises de potássio (K) foram realizadas por fotometria de chama (fotômetro modelo: FP6410 – Flame Photometer). Todos os procedimentos foram realizados seguindo o Standard Methods (APHA, 2017) no Laboratório de Química Ambiental do INPA. Após o tratamento dos dados, 18 resultados foram escolhidos e então determinou-se o coeficiente de determinação (R^2) e o coeficiente de correlação de Pearson (R) utilizando o programa Excel (Pacote Office 365).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Fosfato (P- PO_4^{3-}) e potássio (K): Avaliação do grau de correlação linear

A Tabela 1 mostra os valores de mínimo, máximo, média, desvio padrão e coeficiente de variação para P- PO_4^{3-} e K, com as maiores variações em torno do valor médio sendo registradas para P- PO_4^{3-} das águas amostradas.

Tabela 1: Dados de mínimo, máximo, média, desvio padrão e coeficiente de variação (n = 18) de águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Educandos, Manaus - -AM.

Valores	P- PO_4^{3-}	K
Mínimo (mg. L ⁻¹)	0,006	1,3
Máximo (mg. L ⁻¹)	0,425	6,6
Média (mg. L ⁻¹)	0,148	5,3
Desvio padrão (mg. L ⁻¹)	0,13	1,40
Coeficiente de variação (%)	88	26

Para avaliar uma possível correlação linear entre as concentrações de P- PO_4^{3-} e K, a Figura 2 mostra o gráfico de correlação de Pearson (R).

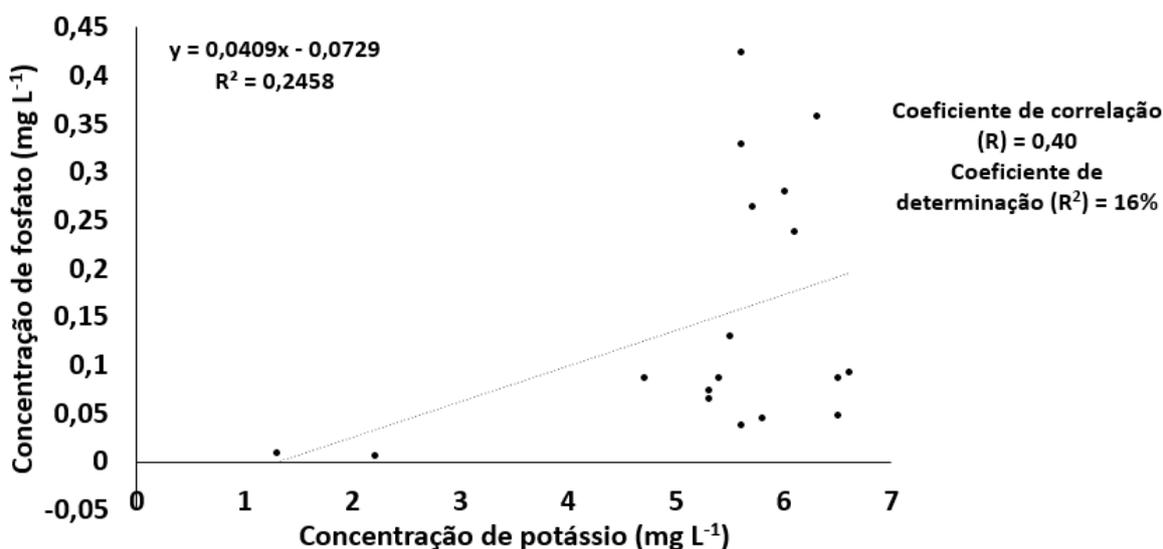


Figura 2: Correlação de fosfato com potássio em águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Educandos, Manaus - Am.

É possível verificar uma correlação positiva e fraca/moderada (correlação linear) entre as duas variáveis quantitativas, confirmado pelo coeficiente de correlação de 0,40. Uma outra forma de avaliar as duas variáveis, pode ser pelo coeficiente de determinação. Nesse caso, o valor pode

ser considerado muito baixo, o que mostra que somente 16% da variância da concentração de P-PO₄³⁻ são explicadas pela variação da concentração de K.

4. CONCLUSÕES

Pelo gráfico de correlação, foi possível verificar que as variáveis fosfato (P-PO₄³⁻) e potássio (K) possuem uma correlação linear positiva entre fraca e moderada. Tais variáveis tendem a ser elevadas em águas contaminadas por esgotos industriais e domésticos, pois o K possui função reguladora no organismo humano (além de estar presente em alimentos) e o fósforo ser um importante indicador da eutrofização de um ambiente aquático. Mesmo no momento, não havendo uma correlação notável entre as duas variáveis, o monitoramento desses parâmetros no ambiente hídrico da Bacia Hidrográfica do Educandos, se faz necessário, de modo a se conhecer, cada vez mais, sobre a dinâmica ambiental desses parâmetros em águas amazônicas.

AGRADECIMENTOS

Este artigo é resultado de projeto de PD&I realizado a partir da parceria INPA/SAMSUNG, com recursos da Lei de Informática para a Zona Franca de Manaus (Lei nº 8.387/91), estando sua divulgação de acordo com o artigo 39 do decreto 10.521/2020.

REFERÊNCIAS

- APHA. 2017. "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater". In 23 RD EDITION. Editora American Public Health Association, EUA. (NÃO CITOU NO TEXTO)
- GUIMARÃES, R. F. B.; FARIAS, D. S. C. R.; FARIAS, S. A. R.; NETO, J. D. N.; ARAÚJO, R. M. 2017. "Proporções de sais em águas superficiais e subterrâneas do município de Boa Vista, PB", in Revista Espacios, Vol. 38, n. 2, p. 8-16. (NÃO CITOU NO TEXTO)
- PIRATOBA, A. R. A.; RIBEIRO, H. M. C.; MORALES, G. P.; GONÇALVES, W. G. 2017. "Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, Brasil", in Revista Ambiente e Água, Vol. 12, n. 3, p. 435-456.
- SPIEGEL, T.; VOSTEEN, P.; WALLMANN, K.; PAUL, S. A. L.; GLEDHILL, M.; SCHOLZ, F. 2021. "Updated estimates of sedimentary potassium sequestration and phosphorus release on the Amazon shelf", in Chemical Geology, Vol. 560, p. 1-11.